

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">H04L 12/00</p>	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/36788 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03921 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Dezember 1999 (08.12.99) (30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 198 57 335.9 11. Dezember 1998 (11.12.98) DE </div> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NAUER, Bernhard [DE/DE]; Fuggerstrasse 4, D-81373 München (DE). TANIGUCHI, Michiaki [JP/DE]; Aventinstrasse 11, D-80469 München (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> <div style="font-family: cursive; font-size: 1.2em; margin-top: 20px;"> translation in file </div>	

(54) Title: MARKETING AND CONTROLLING NETWORKS BY USING NEUROCOMPUTING METHODS IN NETWORK MANAGEMENT DATA

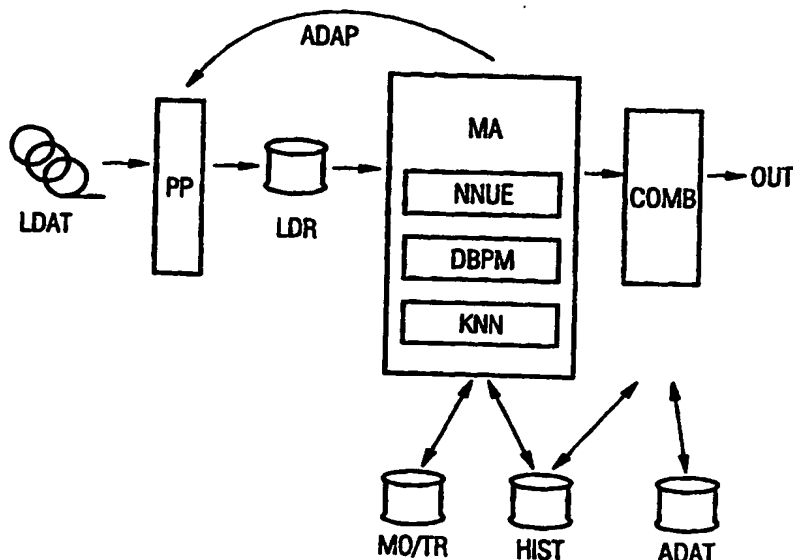
(54) Bezeichnung: MARKETING UND CONTROLLING VON NETZEN DURCH ANWENDUNG VON METHODEN DER NEUROINFORMATIK AUF NETZMANAGEMENT-DATEN

(57) Abstract

Several neurocomputational method-based approaches, i.e. a neural network with supervised training, density-based modelling and a causal network, are used with regard to log data which is produced at network management level in order to recognise the utilisation profile of a final customer or employee of a user. Results from said methods are optionally combined with each other or with additional network data in order to provide more significant information with a reduced error rate. Premature recognition of irregularities in network management, information about the necessity of network expansion and significant information about market trends and marketing purposes are obtained.

(57) Zusammenfassung

Auf die Log-Dateien, die beim Management eines Netzes entstehen, werden zur Erkennung des Nutzungsverhaltens eines Endkunden oder Angestellten eines Betreibers mehrere Methodenansätze der Neuroinformatik nämlich das Neuronale Netz mit überwachtem Training, die dichte-basierte Modellierung und das Kausale Netz angewendet sowie die Ergebnisse daraus gegebenenfalls untereinander bzw. mit weiteren Netzdaten kombiniert, um für das Nutzungsverhalten eine Erhöhung der Signifikanz der Aussage mit verringerter Fehlerquote zu erzielen, wodurch eine frühzeitige Erkennung von Unregelmäßigkeiten beim Netzmanagement, Aussagen über die Notwendigkeit eines Netzausbaus sowie signifikante Aussagen über Markttrends und für Marketingzwecke gegeben sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Marketing und Controlling von Netzen durch Anwendung von Methoden der Neuroinformatik auf Netzmanagement-Daten

5

Unregelmäßigkeiten beim Netzmanagement eines Netzes (verursacht z.B. von Operatoren, aber auch von Privat- und Geschäftskunden eines Netzbetreibers) können eine Größenordnung erreichen, die die Geschäftsbasis eines Netzbetreibers gefährdet. Derzeit ist es technisch sehr schwierig, solche Nutzungsfälle so frühzeitig zu erkennen, daß der angerichtete Schaden gering bleibt.

10

Der Anmeldungsgegenstand betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten beim Netz-Management und ein Verfahren zur Erfassung des Nutzungsverhaltens beim Netz-Management von Nutzern eines Netzes denenzufolge die in einem Telekommunikationsnetz auftretenden Vorgänge im Zuge des Netz-Management's auf Log-Dateien protokolliert werden.

15

20

Privat- und Geschäftskunden können die Dienste eines Netzes auf unterschiedliche Art managen, z.B. direkt über eine CNM- (CNM = Customer Network Management) oder CSC- (=Customer Service Control) Schnittstelle oder indirekt mit Hilfe eines Operators. Gezielte Marketingaktionen für die unterschiedlichen Nutzungskreise seitens des Netzbetreibers, Erkennen von Markttrends, das Erkennen von Engpässen im Netz oder auch das Bestimmen von Kosteneinsparungspotentialen sind bisher nur recht schwer möglich, da eine genaue Zuordnung eines Privat- oder Geschäftskunden zu diversen Verhaltenskategorien technisch nur unzureichend unterstützt wird.

25

30

Beim Netz-Management werden normalerweise alle durchgeführten Vorgänge im Netz, wie z. B. Operationen, Aktionen und Ereignisse insbesondere auch Alarme, detailliert von den beteiligten Systemen auf Log-Dateien protokolliert.

35

Es gibt derzeit diverse Software-Arbeitsmittel, die in Fachkreisen auch als Tools bezeichnet werden, zur Erkennung von Betrugsfällen. Solche Tools basieren auf verschiedenen Techniken, wie dem regelbasierten Ansatz oder neuronalen Netzen etc. Ausgewertet werden mit diesen Techniken Rufe-
5 Einzelheiten-Aufzeichnungen CDR (Call Detail Records) oder Signalisierungsdaten des Zeichengabesystems CCS7. Zur Auswertung von Log-Dateien gibt es heute nur Applikationen, Befehle oder Tools, die jede Log-Datei separat auswerten.

10

Dem Anmeldungsgegenstand liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das signifikante Aussagen zu spezifischen Nutzungen eines Netzes auf Basis von Log-Dateien, insbesondere zu Unregelmäßigkeiten beim Netz-Management, mit geringer
15 Fehlerquote liefert.

Das Problem wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder Anspruchs 2 gelöst.

20 Das anmeldungsgemäße Verfahren bildet ein Erkennungswerkzeug mit dem bereits frühzeitig spezifische Nutzungen eines Netzes erkennbar werden, insbesondere Verdachtsmomente für Betrugsfälle und Manipulationen in Netzen, Markttrends in Netzen und Netzengpässe, die sich aus im Rahmen von Netz-Managementak-
25 tivitäten ableiten lassen.

Gemäß einer Weiterbildung des Anmeldungsgegenstandes werden die Ergebnisse der unterschiedlichen Methodenansätze der Neuroinformatik - gegebenenfalls unter Einbeziehung weiterer Daten
30 - zu einer signifikanten Aussage mit äußerst geringer Fehlerquote miteinander kombiniert (verknüpft, verdichtet).

Der Anmeldungsgegenstand wird im folgenden als Ausführungsbeispiel in einem zum Verständnis erforderlichen Umfang anhand von Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:
35 Fig 1 eine prinzipielle Blockdarstellung von Elementen und

Fig 2 deren Zusammenwirken beim Anmeldegegenstand und ein Anwendungsbeispiel für die Modellierung einer Verhaltenskategorie im kausalen Netz.

- 5 Der Anmeldungsgegenstand bezieht sich auf das Gebiet des Management's von Netzen, insbesondere von Telekommunikationsnetzen und von Intelligenten Netzen. Dabei werden Netz-Management-Operationen sowohl vom Personal des Betreibers als auch von Endkunden (Stichwort: Customer Network Management,
10 Customer Service Control) durchgeführt.

Bei dem in Fig 1 dargestellten anmeldungsgemäßen Verfahren können die Log-Daten LDAT einer regel-basierten Vorverarbeitung PP (für: Preprocessor) unterzogen werden, wobei die Log-
15 Daten korreliert und verdichtet werden und gegebenenfalls auf ein einheitliches Format gebracht werden. Die Log-Daten können, gegebenenfalls in vorverarbeiteter Form, als Zwischenergebnis einer Zwischenspeicherung LDR (für: Log Data Record) unterzogen werden. Die Log-Daten werden, gegebenenfalls in
20 vorverarbeiteter Form und gegebenenfalls nach Zwischenspeicherung, einer Einrichtung Methodenansatz MA zugeführt, die ein neuronales Netz mit überwachtem Training NNUE, eine dichte-basierte Profilmodellierung DBPM und ein kausal-neuronales Netz KNN, im folgenden kausales Netz genannt, aufweist. Die
25 Einrichtung Methodenansatz MA arbeitet, wie durch zwei doppeltgerichtete Pfeile bezeichnet, mit einer Datenbasis MO/TR, in der die Modellierungs-/Trainingsdaten abgespeichert sind, und einer Datenbasis HIST, in der die Auswerteergebnisse des aktuellen und vorangegangener Beobachtungszeiträume abgespei-
30 chert sind, zusammen. Die von der Einrichtung Methodenansatz MA ausgegebenen bzw. in der Datenbasis HIST gespeicherten Zwischenergebnisse können in einer Einrichtung COMB (für: Combination) einer Bewertung unterzogen werden. Bei dieser Bewertung können die Daten mit weiteren Daten ADAT (z.B. den
35 Ergebnissen anderer Verfahren, insbesondere einem regel-basierten Verfahren, den CDRs (= Call Data Records), den

Teilnehmerdaten etc.) kombiniert (verknüpft) werden. Sie werden als Ergebnis OUT ausgegeben.

Das anmeldungsgemäße Verfahren bedient sich dreier unterschiedlicher Methodenansätze der Neuroinformatik nämlich dem Neuronalen Netz mit überwachtem Training, der dichte-basierten Modellierung und dem Kausalen Netz. In Weiterbildung des Anmeldungsgegenstandes werden die drei Methodenansätze kombiniert. Die Modellierung mit diesen drei Methoden werden auf der Basis von diversen Log-Dateien durchgeführt. Das entstehende Modell stellt ein Marketing- und Controlling Werkzeug für Netze dar.

Beim Netz-Management werden alle durchgeführten Vorgänge im Netz, wie z. B. Operationen, Aktionen und Ereignisse insbesondere auch Alarmer, im Einzelnen von den beteiligten Systemen in Aufzeichnungsdateien, die in Fachkreisen auch als Log-Dateien bezeichnet werden, protokolliert.

Der Inhalt der Log-Dateien hängt in hohem Maße von den eingesetzten Systemen, der Art der Log-Datei und der Einstellung des Log Diskriminators (administrierbarer Filter) ab. Log-Einträge können z.B. enthalten:- eindeutige Log Id (Identifikation, Bezeichnung der Aufzeichnungsdatei)- Zeitpunkt des Logeintrags- Entität, der der Logeintrag zugeordnet wird (z.B. Userid, Application Entity Title)- Art und Umfang eines Dateizugriffs (z.B. Löschen eines Objekts der Objektklasse k mit Objekt-Id n, Erzeugen eines Objekts der Objektklasse k mit Inhaltsbeschreibung, Ändern eines Objekts der Objektklasse k mit Objekt-Id n und Attributwerten) Standards für Logeinträge im Rahmen Netzmanagement sind z.B. in ITU-T X.735 (Log Control Function), ITU-T X.733 (Alarm Report Function), ITU-T X.740 (Security Audit Trail Function) und ITU-T X.736 (Security Alarm Reporting Function) und in diversen RFCs der IETF beschrieben. Solche Standards erleichtern ein Preprozessing der Logdaten, sind aber nicht notwendige Voraussetzung für die Anwendung neuronaler Methoden.

Um die Verarbeitung der Daten zu beschleunigen, kann optional ein Preprocessor PP eingesetzt werden. Der Preprocessor hat die Aufgabe, die Log-Daten so zu korrelieren und zu verdichten, daß als Ergebnis Datensätze mit den im eigentlichen Verfahren benötigten Attributwerten geliefert werden.

Grundsätzlich kann jeder beliebige Preprocessor verwendet werden, der als Ergebnis LDR eine Obermenge der vom Verfahren benötigten Attributwerte liefert.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Anmeldungsgegenstandes wird ein regel-basierter Preprocessor verwendet. Die Regeln steuern dabei die Korrelation und die Verdichtung der Log-Daten.

Wird im eigentlichen Verfahren ein neues charakteristisches Attribut hinzugefügt oder fällt ein charakteristisches Attribut weg, dann können die Auswahlregeln des Preprocessor einfach (automatisch) angepaßt werden. Eine automatische Anpassung der Auswahlregeln kann dabei, wie in der Fig 1 mit ADAP (für: Adaption) bezeichnet, über Notifications (freilaufende Meldungen) an den Preprocessor gesteuert werden.

Das nachfolgend beschriebene Verfahren kann damit

- direkt auf den Log-Dateien aufsetzen,
- auf Ergebnisse eines beliebigen Preprocessors aufsetzen
- auf Ergebnisse (in Fig 1 mit INTM bezeichnet) eines spezifischen regel-basierten Preprocessor aufsetzen.

Im Folgenden werden die dem Verfahren zugrundeliegenden Daten Log-Daten genannt.

Gemäß dem Anmeldungsgegenstand sind verschiedene Methoden der Neuroinformatik auf Log-Daten anwendbar. Bei der Methode "Neuronales Netz mit überwachten Training" wird das Neuronale Netz mit einem Satz von Beispielen trainiert. Die Voraussetzung für das Training ist, daß zu jedem Beispiel der zugehö-

rige Zielwert gegeben ist, d.h. es muß zum Zeitpunkt des Trainings bekannt sein, ob für das betrachtete Beispiel eine Unregelmäßigkeit, insbesondere Betrug, vorlag. Ein Beispiel besteht aus einer Reihe von Attributen, die das Verhalten eines Nutzers hinsichtlich bestimmter Loginhalte charakterisieren. Dabei müssen die zu untersuchenden Zielwerte und die für das Beispiel charakteristischen Attribute vorgegeben werden. Die charakteristischen Attribute bestimmen das Verhalten eines Nutzers. Das Verhalten wiederum ist abhängig von bestimmten Attributwerten (den Daten selber).

Zu jedem Nutzer wird ein Beispiel generiert. Die charakteristischen Attribute sind z.B.:- mittlere Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- Streuung der Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- maximale Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- minimale Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)

- mittlere Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten spezifischen Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- Streuung der Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten spezifischen Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- maximale Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten spezifischen Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- minimale Anzahl der von einem Nutzer an einem Tag durchgeführten spezifischen Managementoperationen über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)

- mittlere Anzahl der von einem System an einem Tag ausgesendeten Alarme über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- Streuung der Anzahl der von einem System an einem Tag ausgesendeten Alarme über einen Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- maximale Anzahl der von einem System an einem

Tag ausgesendeten Alarme über einen Beobachtungszeitraum
(z.B. vier Wochen)- minimale Anzahl der von einem System an
einem Tag ausgesendeten Alarme über einen Beobachtungszeit-
raum (z.B. vier Wochen)- mittlere Anzahl der von einem System
5 an einem Tag gesendeten Spezialalarme über einen Beobach-
tungszeitraum (z.B. vier Wochen)- Streuung der Anzahl der
von einem System an einem Tag ausgesendeten Alarme über einen
Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- maximale Anzahl der
von einem System an einem Tag ausgesendeten Alarme über einen
10 Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)- minimale Anzahl der
von einem System an einem Tag ausgesendeten Alarme über einen
Beobachtungszeitraum (z.B. vier Wochen)etc.Ziel der Trai-
ningsphase (Vorabschritte) des Neuronalen Netzes ist es, ein
Modell zu erstellen, welches für einen Nutzer anhand des ge-
15 gegebenen Beispiels entscheidet, ob eine Nutzung hinsichtlich
eines oder mehrerer definierter Zielwerte stattfindet oder
nicht. Die Modellerstellung erfolgt durch das überwachte
Training, dessen Grundlagen in Rumelhart, D.E., Hinton, G.E.
und Williams, R.J. Learning internal representation by error
20 backpropagation, Parallel Distributed Processing, S. 318-362,
Cambridge, MA, MIT Press, 1986 detailliert beschrieben sind.
In der Trainingsphase werden folgende Schritte durchge-
führt:Jedem Nutzer wird ein Verhaltensmuster in Form von At-
tributen zugeordnet, das ein gewisses (Verhaltens-) Profil
25 über einen längeren Zeitraum beschreibt. Der dem Verhaltens-
muster zugrundeliegende Zeitraum sollte nicht kürzer als vier
Wochen sein und vor dem Zeitpunkt liegen, in dem die Methode
für Marketing und Controllingszwecke angewendet wird.
Das neuronale Netz wird anhand von Trainingsdaten auf die
30 Nutzung hinsichtlich der definierten Zielwerte hin trainiert.
Nach Abschluß der Trainingsphase beginnt die Anwendungsphase
des neuronalen Netzes, in der kontinuierlich folgende Schrit-
te durchgeführt werden:Zu jedem Nutzer wird aus den zugehöri-
gen Logeinträgen eines Beobachtungszeitraums neue Attribut-
35 werte (ein Beispiel pro Nutzer) ermittelt. Wird die Methode
für Controllingzwecke angewendet, dann wird der Beobachtungs-
raum sehr klein gewählt (z.B. ein Tag). Wird die Methode für

Marketingzwecke angewendet, dann wird der Beobachtungszeitraum größer gewählt (z.B. vier Wochen). Das Neuronale Netz entscheidet auf Basis der Beispiele, ob die Nutzung im Beobachtungszeitraum einem bestimmten Zielwert zugeordnet werden kann oder nicht. Diese Entscheidung wird nutzer-spezifisch als Ergebnis des Beobachtungszeitraumes angezeigt und optional in einer Datenbasis HIST protokolliert. Voraussetzung hierfür ist, daß sich die Daten eindeutig einem Nutzer zuordnen lassen. Diese Voraussetzung läßt sich auf unterschiedliche Art erfüllen:

- der Name des Nutzers ist in anonymisierter oder nicht anonymisierter Form Bestandteil der Log-Daten, oder
 - der Name des Nutzers ist nicht Bestandteil der Log-Daten, aber die Daten lassen sich eindeutig einem spezifischen realen Nutzer (z.B. einer Person oder einer Applikation) zuordnen, oder
 - der Name des Nutzers ist nicht Bestandteil der Log-Daten, aber die Daten lassen sich eindeutig einem spezifischen virtuellen Nutzer (wie z.B. Nutzer 1, Nutzer 2,...) zuordnen; eine solche Zuordnung reicht z.B. für Statistiken und für Aussagen von Markttrends aus
- etc.

Das neuronale Netz wird bei Bedarf mit neuen Zielwerten hinsichtlich seiner Nutzung trainiert, insbesondere mit bis dato noch nicht bekannten Betrugs- / Manipulationsfällen. Bei der Methode "dichte- basierte Profilmodellierung" handelt es sich um eine probabilistische Modellierung des Verhaltens eines Nutzers (probabilistische Profilmodellierung). Das Verhalten eines Nutzers wird in Form von Verhaltensmustern beschrieben. Jedes Verhaltensmuster wird in Form eines Modells anhand von zugehörigen Beispielen erstellt. Diese Beispiele bestehen aus mehreren, charakteristischen Attributen, die auf bestimmten Loginhalte basieren, wie sie z.B. bei der Methode "Neuronales Netz mit überwachtem Training" beschrieben sind. In der Trainingsphase der dichte-basierten Profilmodellierung werden folgende Schritte durchgeführt: Jedem Nutzer werden Verhaltensmuster in Form einer Menge von Beispielen

zugeordnet, die die Verhaltensweise des Nutzers über einen längeren Zeitraum beschreiben. Der den Verhaltensmuster zugrundeliegende Zeitraum sollte nicht kürzer als vier Wochen sein und vor dem Zeitpunkt liegen, in dem die Methode für Marketing- und Controllingzwecke angewendet wird. Für jeden Nutzer wird ein probabilistisches Profil erstellt. Diese Erstellung erfolgt durch die Dichteschätzung mit dem EM-Algorithmus. Die genaue Beschreibung ist in Chris Bishop, Neural Networks in Pattern Recognition, Oxford Press, 1996 enthalten.

Nach Abschluß der Trainingsphase beginnt die Anwendungsphase der dichte-basierten Profilmodellierung, in der kontinuierlich folgende Schritte durchgeführt werden: Die Logdaten eines Beobachtungszeitraumes (beispielsweise eines Tages) werden hinsichtlich der für die probabilistische Profilmodellierung bestimmten Loginhalte analysiert (ein neues Beispiel wird erzeugt). Das dichte-basierte Profilmodell gibt einen Wert aus, der eine Wahrscheinlichkeit für die Nutzung des Netzes des betrachteten Nutzers hinsichtlich der definierten Verhaltensmuster darstellt. Mit dem aktuellen Beispiel wird das Profilmodell nachadaptiert. Das nachadaptierte Profilmodell wird nutzer-spezifisch als Ergebnis des Beobachtungszeitraums angezeigt und optional in einer Datenbasis protokolliert. Voraussetzung hierfür ist, daß sich die Daten wie oben beschrieben eindeutig einem Nutzer zuordnen lassen. Basis für die Methode des kausalen Netz' ist die Modellierung typischer Verhaltensszenarien in Form von kausalen Abhängigkeiten und Wahrscheinlichkeiten bestimmter Loginhalte wie z.B. in Fig 2 in Form eines Betrugsszenarios dargestellt sind.

Sowohl der jeweilige Wochentag WD/ WE (für: working day, Werktag/ week end, Wochenende) als auch das jeweilige Betrugsszenario BS haben Einfluß auf die Objektklasse OK, die Anzahl der Zugriffe AZ, die Dauer der Zugriffe DZ und die Zugriffsart ZA.

(1) Wird auf die Objektklasse "Billing-Daten" an einem beliebigen Tag mehr als 1 mal oder keinmal zugegriffen, dann han-

delt es sich mit Wahrscheinlichkeit 0,8 um eine Unregelmäßigkeit bei der Vergebührung (Gebührenbetrug). (2) Wird auf die Objektklasse "Billing Daten" mit einer Zugriffsart ungleich FTP (File Transfer Protocol) oder FTAM (File Transfer Access Method) zugegriffen, dann handelt es sich mit Wahrscheinlichkeit 0,5 um einen Gebührenbetrug. (3) Dauert die Übertragung einer Gebührendatei mit der Zugriffsart FTAM mehr als n mal ($n > 1$) der durchschnittlichen Übertragungsdauer, dann handelt es sich mit der Wahrscheinlichkeit $\max(1, n * 0,2)$ um einen Gebührenbetrug.

Die kausalen Abhängigkeiten basieren auf der Auswertung bekannter Nutzungsfälle. Sie können sich auf mehrere Log-Dateien beziehen. Sie sind nicht spezifisch einzelnen Nutzern zugeordnet. Modellierung des kausalen Netzes In dieser Phase werden folgende Schritte durchgeführt: Für alle am Netzmanagement beteiligten Log-Dateien werden für alle betrachteten Verhaltensszenarien die kausalen Abhängigkeiten hinsichtlich der Log-Inhalte formuliert. An den Stellen, wo die kausalen Abhängigkeiten existieren, werden entsprechende Wahrscheinlichkeiten zugeordnet. In der Modellierungsphase ist das Domänenwissen des Fachexperten notwendig. Die Grundlage über das kausale Netz ist in Finn V. Jensen, An Introduction to Bayesian Networks, UCL Press 1996 beschrieben. In der Anwendungsphase des kausalen Netzes werden kontinuierlich folgende Schritte durchgeführt: Die Logdaten werden kontinuierlich auf die formulierten kausalen Abhängigkeiten hin untersucht. Für jeden Nutzer bzw. jedes Ereignis wird entschieden, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine spezifische Nutzung hinsichtlich der definierten Verhaltensszenarien vorliegt. Diese Entscheidung wird als Ergebnis angezeigt und optional in einer Datenbasis HIST protokolliert. Die Wahrscheinlichkeiten hinter den kausalen Abhängigkeiten können nachadaptiert werden. Die kausalen Abhängigkeiten von neuen, bis dato noch nicht betrachteten Verhaltensszenarien werden bei Bedarf den existierenden kausalen Abhängigkeiten hinzugefügt.

Diese Methode läßt ist auch dann anwendbar, wenn der Nutzer nicht Bestandteil des Logeintrags ist. In diesem Fall kann aber eine erkannte Nutzung keinem spezifischen Nutzer, insbesondere ein Betrugs- und Manipulationsverdacht keinem Verursacher, zugeordnet werden.

Grundsätzlich ist es möglich, die Einzelergebnisse der einzelnen Verfahren auszugeben. In weiterer Ausgestaltung des Anmeldungsgegenstandes werden die Einzelergebnisse der einzelnen Verfahren zu einem Gesamtergebnis verdichtet. Diese Verdichtung bezieht die Einzelergebnisse der verschiedenen Verfahren ein. Die Einzelergebnisse können sowohl aus dem aktuellen als auch aus vergangenen Beobachtungszeiträumen stammen. Zusätzlich können bei der Verdichtung weitere Daten (wie z.B. die Ergebnisse von anderen Verfahren, insbesondere einem regel-baiserten Verfahren, Teilnehmerdaten, Daten über das Rechnungsverhalten der Teilnehmer, schwarze Listen von Teilnehmern, weiße Listen von Teilnehmern, CDRs etc.) berücksichtigt werden. Ein Beispiel für eine solche Verdichtung ist die Erkennung, wie bestimmte eingerichtete Dienste auch tatsächlich genutzt werden. Dies kann zu einer Markttrenderkennung durch Auswertung von Ergebnissen verschiedener Beobachtungszeiträume führen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten beim Netz-Management demzufolge

- 5 - die in einem Telekommunikationsnetz auftretenden Vorgänge im Zuge des Netz-Management's auf Log-Dateien protokolliert werden

- eine Log-Datei oder mehrere Log-Dateien unter Anwendung mindestens einer der folgenden Methoden ausgewertet werden:

- 10 • neuronales Netz, überwacht trainiert,
• dichte basierte Profilmodellierung,
• kausalneuronales Netz

derart, daß eine signifikante Abweichung von einem Ergebnis, wie es bei regulärem Nutzerverhalten auftritt, ausgegeben wird.

15

2. Verfahren zur Erfassung des Nutzungsverhaltens beim Netz-Management von Nutzern eines Netzes demzufolge

- 20 - die in einem Netz auftretenden Vorgänge im Zuge des Netz-Management's auf Log-Dateien protokolliert werden

- eine Log-Datei oder mehrere Log-Dateien unter Anwendung mindestens einer der folgenden Methoden ausgewertet werden:

- 25 • neuronales Netz, überwacht trainiert,
• dichte-basierte Profilmodellierung,
• kausales Netz

derart, daß eine Zuordnung eines Nutzers nach Maßgabe seines Nutzer-Verhaltens zu einer Kategorie von Nutzungsverhalten (Verhaltensmuster, Verhaltensszenario) ausgegeben wird.

30

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Log-Dateien vor der Auswertung einer Vorbehandlung unterzogen werden.

35

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

die Daten durch die Vorbehandlung auf ein einheitliches, standardisiertes Format nach ITU X.735 , X.733, X.740 oder X.736 gebracht werden.

- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten durch die Vorbehandlung auf ein einheitliches, standardisiertes Format nach einem IETF RFC gebracht werden.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Vorbehandlung um eine regel-basierte Vorbehandlung handelt.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß die einer Vorbehandlung unterzogenen Log-Daten vor der Auswertung zwischengespeichert werden.
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß nach Maßgabe des Auswerteergebnisses mindestens einer der Methoden eine automatische Anpassung der Auswahlregeln für die Vorbehandlung der Teilnehmerdaten erfolgt.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche , dadurch gekennzeichnet, daß die Ergebnisse der aktuellen Auswertungen wenigstens zweier Methoden zu einem Endergebnis verknüpft werden.
- 30 10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ergebnisse der Auswertungen wenigstens zweier Methoden eines aktuellen Beobachtungszeitraum und eines vergangenen Beobachtungszeitraums zu einem Endergebnis verknüpft werden.
- 35 11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

14

dadurch gekennzeichnet, daß
die Ergebnisse der Auswertungen wenigstens einer Methode mit
weiteren Netzdaten zu einem Gesamt-Endergebnis verknüpft wer-
den.

5

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
es sich bei dem Netz um ein Telekommunikationsnetz handelt.

10

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
es sich bei dem Netz um ein Intelligentes Netz handelt.

15

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
es sich bei dem Netz um ein Datennetz handelt.

20

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Verfahren zur Betrugserkennung (Erkennung von Unregelmä-
Bigkeiten, Manipulationen) verwendet wird.

25

16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Verfahren zur Erkennung von Markttrends und Marketing-
Aussagen verwendet wird.

30

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Verfahren zur Erkennung von Netzengpässen verwendet wird.

1/1

FIG 1

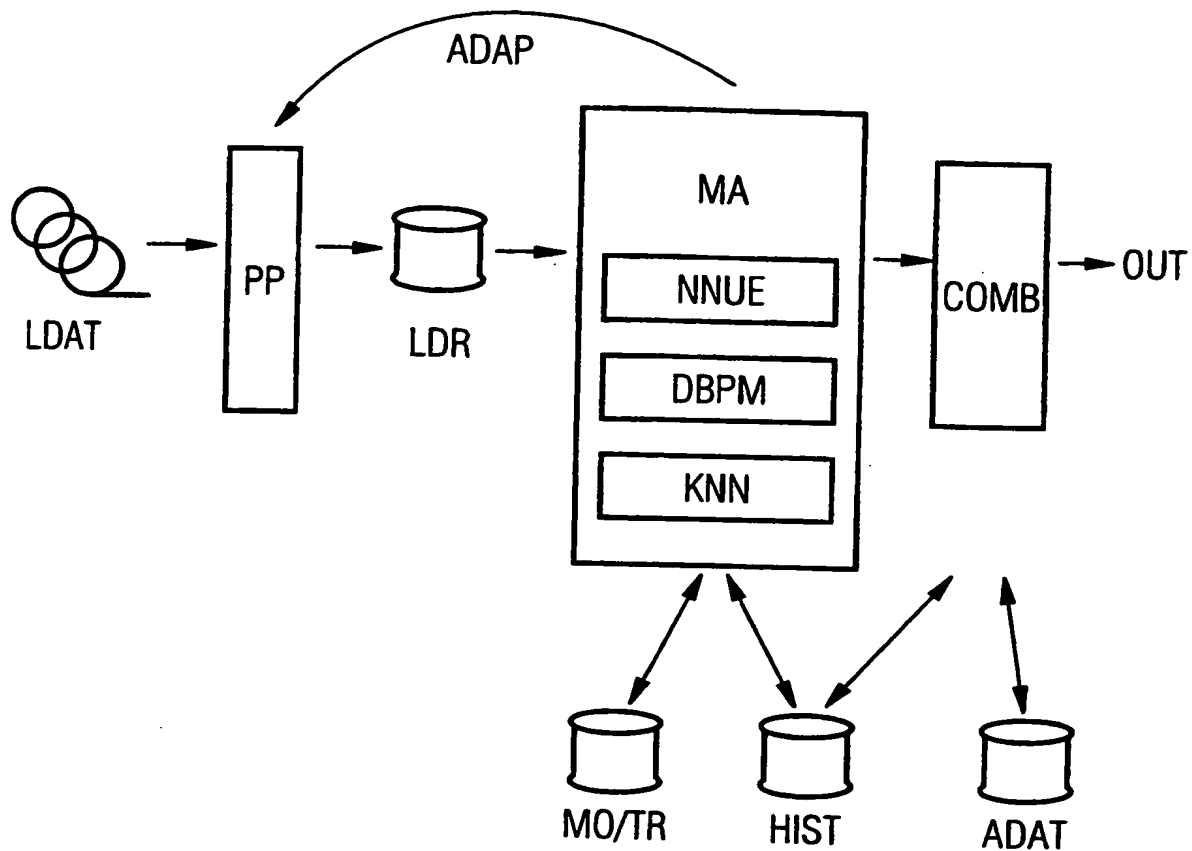
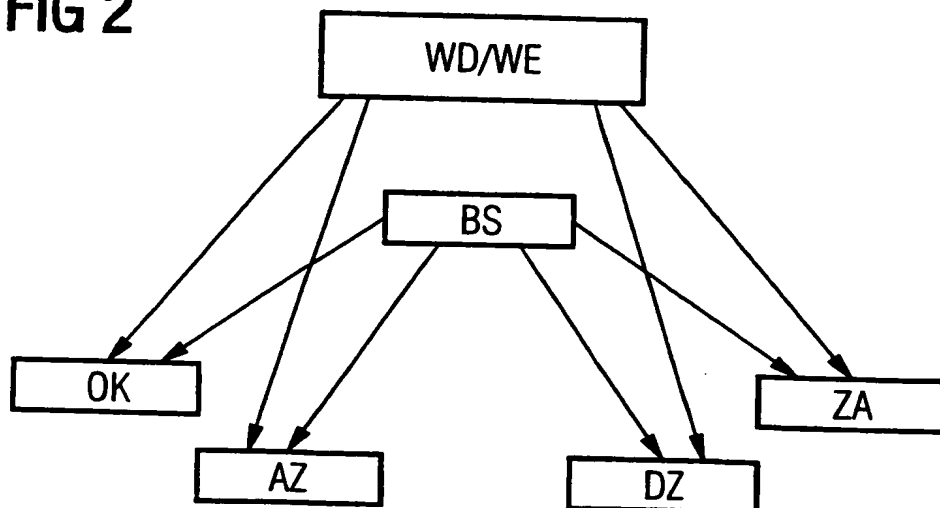


FIG 2



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

H04L 12/24

A3

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/36788

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

22. Juni 2000 (22.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/03921

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Dezember 1999 (08.12.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 57 335.9

11. Dezember 1998 (11.12.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NAUER, Bernhard [DE/DE];
Fuggerstrasse 4, D-81373 München (DE). TANIGUCHI,
Michiaki [JP/DE]; Aventinstrasse 11, D-80469 München
(DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe-
richts:

17. August 2000 (17.08.00)

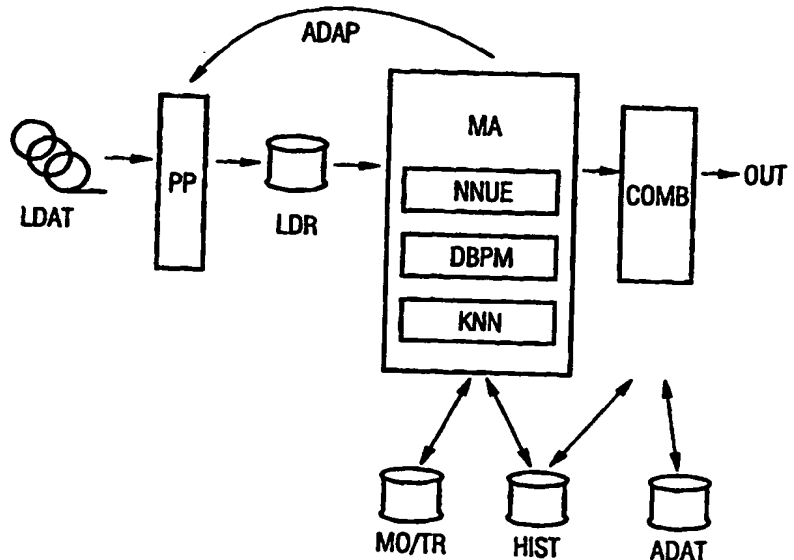
(54) Title: MARKETING AND CONTROLLING NETWORKS BY USING NEUROCOMPUTING METHODS IN NETWORK
MANAGEMENT DATA(54) Bezeichnung: MARKETING UND CONTROLLING VON NETZEN DURCH ANWENDUNG VON METHODEN DER NEUROIN-
FORMATIK AUF NETZMANAGEMENT-DATEN

(57) Abstract

Several neurocomputational method-based approaches, i.e. a neural network with supervised training, density-based modelling and a causal network, are used with regard to log data which is produced at network management level in order to recognise the utilisation profile of a final customer or employee of a user. Results from said methods are optionally combined with each other or with additional network data in order to provide more significant information with a reduced error rate. Premature recognition of irregularities in network management, information about the necessity of network expansion and significant information about market trends and marketing purposes are obtained.

(57) Zusammenfassung

Auf die Log-Dateien, die beim Management eines Netzes entstehen, werden zur Erkennung des Nutzungsverhaltens eines Endkunden oder Angestellten eines Betreibers mehrere Methodenansätze der Neuroinformatik nämlich das Neuronale Netz mit überwachtem Training, die dichte-basierte Modellierung und das Kausale Netz angewendet sowie die Ergebnisse daraus gegebenenfalls untereinander bzw. mit weiteren Netzdaten kombiniert, um für das Nutzungsverhalten eine Erhöhung der Signifikanz der Aussage mit verringerter Fehlerquote zu erzielen, wodurch eine frühzeitige Erkennung von Unregelmäßigkeiten beim Netzmanagement, Aussagen über die Notwendigkeit eines Netzausbaus sowie signifikante Aussagen über Markttrends und für Marketingzwecke gegeben sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/03921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HOOD C S ET AL: "PROBABILISTIC NETWORK FAULT DETECTION" GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM), US, NEW YORK, IEEE, 18 November 1996 (1996-11-18), pages 1872-1876, XP000748773 ISBN: 0-7803-3337-3 the whole document	1, 12, 14
Y		2, 3, 16,
A		17 4-11, 13, 15
	— — — — — — / —	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☐ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 May 2000

Date of mailing of the international search report

08/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cichra, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03921

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	TAK W Y ET AL: "From user access patterns to dynamic hypertext linking" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS,NL,NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, vol. 28, no. 11, 1 May 1996 (1996-05-01), pages 1007-1014, XP004018203 ISSN: 0169-7552	2,3,16
A	the whole document	1,4-15, 17
Y	LIU Y -C ; DOULIGERIS C : "Rate regulation with feedback controller in ATM - A neural network approach " IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS , vol. 15, no. 2, 1 February 1997 (1997-02-01), pages 200-208, XP002138345 Areas Commun. (USA)	17
A	the whole document	1-16
A	CATLEDGE L D ET AL: "Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS,NL,NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, vol. 27, no. 6, 1 April 1995 (1995-04-01), pages 1065-1073, XP004013208 ISSN: 0169-7552	1-17
	the whole document	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03921

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L12/24

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	HOOD C S ET AL: "PROBABILISTIC NETWORK FAULT DETECTION" GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM), US, NEW YORK, IEEE, 18. November 1996 (1996-11-18), Seiten 1872-1876, XP000748773 ISBN: 0-7803-3337-3 das ganze Dokument	1, 12, 14
Y		2, 3, 16, 17
A		4-11, 13, 15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Mai 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/06/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

C1chra, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	TAK W Y ET AL: "From user access patterns to dynamic hypertext linking" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS,NL,NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, Bd. 28, Nr. 11, 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 1007-1014, XP004018203 ISSN: 0169-7552	2,3,16
A	das ganze Dokument	1,4-15, 17
Y	LIU Y -C ; DOULIGERIS C : "Rate regulation with feedback controller in ATM - A neural network approach " IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS , Bd. 15, Nr. 2, 1. Februar 1997 (1997-02-01), Seiten 200-208, XP002138345 Areas Commun. (USA)	17
A	das ganze Dokument	1-16
A	CATLEDGE L D ET AL: "Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS,NL,NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, Bd. 27, Nr. 6, 1. April 1995 (1995-04-01), Seiten 1065-1073, XP004013208 ISSN: 0169-7552 das ganze Dokument	1-17